

ОГЛЯД МЕТОДІВ ОБСТЕЖЕННЯ ПАСАЖИРОПОТОКІВ

© 2014 ПАЛАНТ О. Ю.

УДК 656:33

Палант О. Ю. Огляд методів обстеження пасажиропотоків

Метою статті є зведення в одному матеріалі усіх найбільш поширених методів обстеження пасажиропотоків, що позитивно зарекомендували себе на практиці, а також надання необхідних, на погляд автора, коментарів до них, висвітливши їх переваги та недоліки. У статті проаналізовано переваги, а отже, і доцільність використання того чи іншого методу або сукупності методів обстеження пасажиропотоків залежно від результатів і цілей, які бажано досягти. Підкреслено, що величина (розмір) пасажиропотоків є відправним пунктом багатьох теоретико-методологічних підрахунків діяльності транспортних підприємств і практичних рекомендацій науковців щодо сталої роботи всього транспортного комплексу будь-якого з міст країни, де є громадський транспорт – автобусний та електричний.

Ключові слова: пасажиропотік, методи обстеження, транспортне підприємство, транспортний комплекс міста, міський електричний транспорт, пасажирські перевезення, рухомий склад.

Рис.: 9. Формул.: 1. Бібл.: 11.

Палант Олексій Юрійович – кандидат економічних наук, докторант, Харківський національний університет міського господарства ім. О. М. Бекетова (вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002, Україна)

E-mail: kharget@gmail.com

УДК 656:33

UDC 656:33

Палант А. Ю. Обзор методов обследования пассажиропотоков

Целью статьи является обобщение в одном материале всех наиболее распространенных методов обследования пассажиропотоков, положительно зарекомендовавших себя на практике, а также предоставление необходимых, на взгляд автора, комментариев к ним, освещив преимуществ и недостатки их использования в практической деятельности предприятий. В статье проанализированы преимущества, а, следовательно, и целесообразность использования того или иного метода или совокупности методов обследования пассажиропотоков в зависимости от результатов и целей, которых желательно достичь. Подчеркнуто, что величина (размер) пассажиропотоков является отправным пунктом многих теоретико-методологических подсчетов результативности деятельности транспортных предприятий и практических рекомендаций ученых касательно устойчивой работы всего транспортного комплекса любого города страны, где есть общественный транспорт – автобусный и электрический.

Ключевые слова: пассажиропоток, методы обследования, транспортное предприятие, транспортный комплекс города, городской электрический транспорт, пассажирские перевозки, подвижной состав.

Рис.: 9. Формул.: 1. Библ.: 11.

Палант Алексей Юрьевич – кандидат экономических наук, докторант, Харьковский национальный университет городского хозяйства им. А. Н. Бекетова (ул. Маршала Бажанова, 17, Харьков, 61002, Украина)

E-mail: kharget@gmail.com

Palant O. Yu. Review of Methods for Inspection of Passenger Flows

The article is aimed at synthesis in one paper of all the most common methods for inspection of passenger flows, which have turned out to be successful in practice, as well as providing commentaries which are necessary in the opinion of the author, highlighting the advantages and disadvantages of their use in practical activities of enterprises. The article analyses the advantages, and, therefore, the appropriateness of the use of a particular method or a set of methods for inspection of passenger flows, depending on the results and objectives that would be desirable to achieve. It is emphasized, that value (size) of passenger flows is the starting point of many theoretical and methodological calculations as to performance of transport enterprises and the practical recommendations of scientists regarding the sustainability of the city transport system of any city in the country, where there is a public transport – buses or electric vehicles.

Key words: passenger flow, methods for inspection, transport enterprise, city transport system, urban electric transport, passenger transport, rolling stock.

Pic.: 9. Formulae: 1. Bibli.: 11.

Palant Oleksii Yu. – Candidate of Sciences (Economics), Candidate on Doctor Degree, Kharkiv National University of Urban Economy named after O. M. Beketov (vul. Marshala Bazhanova, 17, Kharkiv, 61002, Ukraine)

E-mail: kharget@gmail.com

На сучасному етапі розвитку міських пасажирських транспортних систем одним із найважливіших завдань є створення економічної, безпечної та екологічно чистої системи міського пасажирського транспорту, що орієнтована на інтереси суспільства, транспортних підприємств і відповідає умовам ринку.

Реформування міської пасажирської транспортної системи вимагає не тільки державного регулювання функціонування транспортних підприємств, але й обґрунтування методів і засобів оптимізації їх діяльності, зокрема організаційної, силами самих підприємств.

Величина пасажиропотоку формується під дією транспортного попиту, найважливішим проявом якого є обсяги відправлення й поглинання пасажирів у транспортних вузлах мережі будь-якого міста. Ємність транспортних районів може бути визначена шляхом натуральних спостережень за пасажирообміном зупинних

пунктів або з використанням методів обстеження пасажиропотоків.

Величина пасажиропотоків є відправним пунктом багатьох теоретико-методологічних підрахунків діяльності транспортних підприємств і практичних рекомендацій науковців щодо сталої роботи всього транспортного комплексу будь-якого з міст країни, де є громадський транспорт – автобусний та електричний [7 – 11].

Мета статті – на основі теоретико-методологічних засад проаналізувати та обґрунтовано висвітлити усі найбільш поширені методи обстеження пасажиропотоків, що позитивно зарекомендували себе на практиці, а також надати необхідні, на наш погляд, коментарі.

Табличний метод

Табличний метод обстеження пасажиропотоків полягає в реєстрації обліковцями кількості пасажирів, що увійшли в транспортний засіб і відповідно зійшли

з нього на кожному зупинному пункті. Унаслідок того, що одному обліковцю одночасно важко фіксувати пасажирів, що ввійшли та зійшли, за всіма дверима транспортного засобу, кількість обліковців має відповідати кількості дверей. Сумарні результати їх спостережень об'єктивно визначають пасажирообмін у транспортному засобі, кількість перевезених пасажирів і пасажиропотоки на перегонах маршруту [1 – 6].

Кожен обліковець має дві таблиці обліку пасажирів, що входять і виходять з транспортного засобу, зразок яких наведено на рис. 1. Причому в одній обліковець фіксує параметри перевезень пасажирів у прямому напрямку маршруту, а в іншій – у зворотному. Слід зазначити, що спеціальна кваліфікація обліковців не потрібна. Досить провести якісний інструктаж осіб, що долучені до цієї роботи, і вони з успіхом можуть впоратися з покладеними на них обов'язками.

№ маршруту _____ випуск _____ дата _____
 ПІБ обліковця _____ напрямок _____

Найменування і номер зупинного пункту		Час початку рейсу							
		(1) ¹		(1)		(1)		(1)	
		В	З	В	З	В	З	В	З
1	Майдан								
2	Садок								
3	Універмаг								
4	Школа								
5	Ринок								
6	Вокзал								
7	Початковий пункт								
В – кількість пасажирів, що ввійшли;		(2)		(2)		(2)		(2)	
З – кількість пасажирів, що зійшли		Час закінчення рейсу							

Примітка: ¹ – у графах (1) і (2) вказується відповідно початок і закінчення рейсу.

Рис. 1. Пасажирообмін на маршруті в прямому/зворотному напрямках

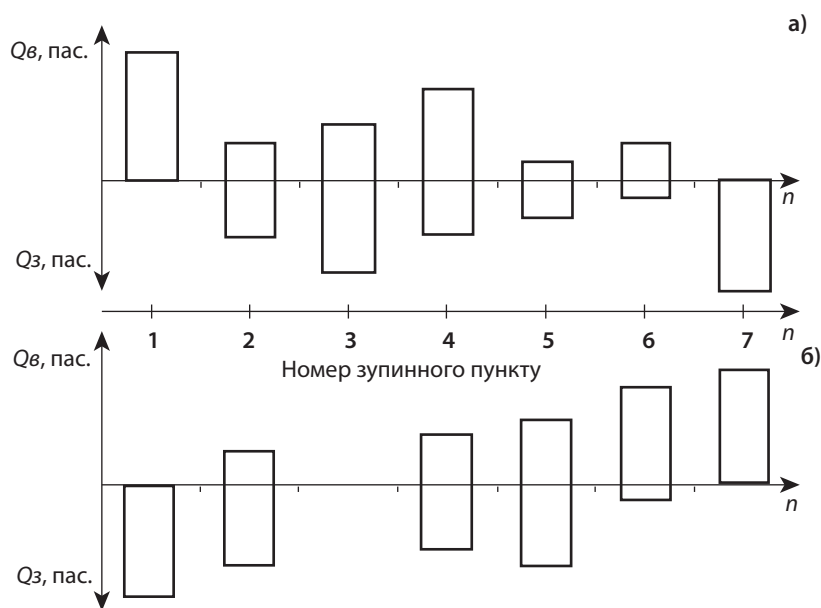


Рис. 2. Пасажирообмін на зупинних пунктах маршруту:

а) прямий напрямок; б) зворотній напрямок; $Q_в$ – кількість пасажирів, що ввійшли; $Q_з$ – кількість пасажирів, що зійшли.

сумарна кількість пасажирів, що ввійшли у транспортний засіб $\sum_{i=1}^n Q_{6i}$ має відповідати сумарній кількості паса-

жирів, що зійшли з нього за рейс $\sum_{i=1}^n Q_{3i}$ і описується формулою (1):

$$\sum_{i=1}^n Q_{6i} = \sum_{i=1}^n Q_{3i}, \quad (1)$$

де n – кількість зупинних пунктів.

Талонний метод

Талонний метод обстеження пасажиропотоків полягає в тому, що кожному пасажирові, що ввійшов у салон транспортного засобу, видається спеціальний талон з позначкою про місце, номер зупинки і час його (пасажира) входу. У кожного пасажира, що сходить з транспортного засобу, цей талон вилучається з позначкою про місце, номер зупинки і час виходу. Для цього, як і в попередньому табличному методі, у кожних дверей транспортного засобу розташовується обліковець із бланками талонів (рис. 3).

1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
Прямий напрямок/зворотний напрямок					
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24

Рис. 3. Талон обстеження пасажиропотоків (прямий/зворотний напрямок)

Якщо, наприклад, у талоні зроблені позначки на цифрах 2 і 21, то це означає, що пасажир увійшов на другій і вийшов на двадцять першій зупинці – у разі, якщо це талон прямого напрямку; і навпаки – увійшов на 21-й і вийшов на 2-й зупинці, якщо це талон зворотного напрямку. Інформація про кількість пасажирів, які ввійшли та зійшли на кожній зупинці, що має місце при талонному обстеженні, дозволяє визначити ті самі параметри, що й при табличному методі обстеження: обсяг перевезень за годинами доби; пасажиропотоки на перегонах у будь-яку годину доби; коефіцієнти заповнення салонів по перегонах у будь-який час, їх середні значення. Відмінною рисою талонного методу обстеження пасажиропотоків є те, що він дозволяє оцінити матрицю маршрутних поїздок на маршруті (рис. 4). Проте, матрицю пересувань по місту на підставі цього обстеження синтезувати неможливо [1].

Основним недоліком талонного методу є його значна трудомісткість при обробці результатів обстеження – велика кількість талонів, що за своїм значенням наближається до подвоєної кількості мешканців міста, якщо здійснюється наскрізне добове обстеження за всіма видами транспорту. Щоб уникнути істотних недоліків, зберігши переваги, застосовують таблично-опитувальний метод.

Найменування та номер зупинного пункту	Номер зупинного пункту						
	1	2	3	4	5	6	7
вул. Миру	1	-					
Універмаг	2		-				
Старе місто	3			-			
Інститут	4				-		
Ринок	5					-	
Вокзал	6						-
Майдан	7						

Рис. 4. Зразок матриці маршрутних поїздок на маршруті

Таблично-опитувальний метод

Таблично-опитувальний метод відрізняється тим, що замість традиційних талонів використовуються опитувальні таблиці (рис. 5), що заповнюються обліковцями біля кожних дверей зі слів пасажирів. Разом з тим, вірогідність інформації обліковців при цьому методі обстеження трохи сумнівна, оскільки цілком очевидно, що робити опитування пасажирів, що ввійшли в салон, у період піків дуже важко. А оскільки значною мірою інформація про потоки пасажирів саме в цей період особливо цікава, значимість методу для науки і практики знижується [1 – 6].

Обробка матеріалів обстеження пасажиропотоків при використанні таблично-опитувального методу здійснюється аналогічно табличному: визначаються пасажирообміни зупинних пунктів у кожному рейсі, пасажиропотоки тощо. Відмінною інформацією є матриця маршрутних поїздок, наявність якої дозволяє вирішувати задачі, наприклад, скорочення маршруту чи переведення його на швидкісний режим роботи. Разом з тим, одержати матрицю кореспонденції по місту в цілому неможливо, отже і вирішувати системні питання пасажирського транспорту в місті на підставі подібних обстежень дуже важко.

Застосування трудомістких методів обстеження пасажиропотоків, таких як табличний, талонний і таблично-опитувальний не завжди доцільно. У тих випадках, коли необхідно одержувати оперативну інформацію про пасажиропотоки на маршрутах міста для якнайшвидшого реагування на зміни транспортної ситуації, зазвичай застосовують візуальні методи обстеження пасажиропотоків [1 – 6].

Візуальні методи

Візуальні методи обстеження не дозволяють точно визначити параметри пасажирських перевезень. Вони лише дозволяють візуально оцінити ступінь заповнення салонів транспортних засобів на маршрутах. Для проведення візуального обстеження обліковці розташовуються всередині салону на будь-яких пунктах транспортної мережі, найчастіше на зупинках. В останні роки рідко застосовується розташування обліковців у транспортних засобах, оскільки залучення їх до фіксування даних обстеження на зупинних пунктах маршрутів значно ефективніше. Розташовуючись на пунктах спостереження, обліковці оцінюють заповнення транспортних засобів, що минають повз них, за такою шкалою [1 – 6]:

Маршрут _____; марка автобуса _____; випуск _____; Держ. № _____;

ПІБ обліковця _____ облікові двері (передні, задні, середні)

Показники	Напрямок руху						Показники	Напрямок руху						
	Прямий			Зворотний				Прямий			Зворотний			
	План	Факт	Відхилення	План	Факт	Відхилення		Початок рейсу	Кінець рейсу	Розбіжність	Початок рейсу	Кінець рейсу	Розбіжність	
Час початку і закінчення рейсу							Номери квитків у касах – накопиченнях зворотного рейсу							

а)

Прямий напрямок				Зворотний напрямок																
Усього вийшло пасажирів	У тому числі			Найменування зупинного пункту	№ зупинного пункту	Усього вийшло пасажирів у зворотному напрямку									Найменування зупинних пунктів	Усього вийшло пасажирів	У тому числі пересіло на			
	автобус	трамвай	тролейбус			9	8	7	6	5	4	3	2	1			0	автобус	трамвай	тролейбус
				Центр	1										9	Центр	28	6	3	
				Школа	2										8	Школа	11			
7				Цирк	3										7	Цирк	4			
6				Парк	4										6	Парк	18	2		
4				Театр	5										5	Театр				
4				Вокзал	6										4	Вокзал	7			
17				Ринок	7										3	Ринок	3			
18				Стадіон	8										2	Стадіон				
12				Сади	9										1	Сади				
Усього перевезено пасажирів – 68						1	2	3	4	5	6	7	8	9	№ зупинки	Усього перевезено пасажирів – 71				
						14	11	12	10	7	10	1	3	Усього вийшло пасажирів у прямому напрямку						

б)

Рис. 5. Зразок опитувальної таблиці:
а) лицьова сторона; б) зворотна сторона.

- 1 бал – пасажирами зайнято менше половини місць для сидіння;
- 2 бали – пасажирами зайнято більше половини місць для сидіння, але вільні місця для сидіння ще є;
- 3 бали – зайняті всі місця для сидіння і до половини місць для стояння;
- 4 бали – транспортний засіб заповнений пасажирами цілком, але ввійти в нього ще можливо;
- 5 балів – транспортний засіб заповнений цілком і ввійти в нього неможливо.

З наявного досвіду проведення обстежень візуальним методом відомо, що найбільш достовірну інформацію можна отримати при розташуванні обліковців на зупинних пунктах, коли використовується так званий «силуетний» спосіб оцінки заповнення салону. Перебуваючи на своєму робочому місці, обліковці заповнюють журнал, приклад якого наведений на рис. 6.

Обробляти результати обстежень, інформація про які зосереджується в таких журналах, дуже легко: досить для кожного обстежуваного маршруту побудувати графік, приклад якого показаний на рис. 7.

Таке подання результатів обробки журналів обліковців дозволяє оцінити не тільки ступінь заповнення салонів транспортних засобів маршруту в будь-якому напрямку за будь-який період доби, але й відстежити регулярність руху транспортних засобів та вплив регулярності подання транспортного засобу на ступінь заповнення салонів.

На підставі інформації про результати візуального обстеження виникає можливість оперативно змінювати графіки руху транспортних засобів з метою збільшення провізних можливостей на перевантажених маршрутах і напрямках.

Автоматизовані методи обстеження пасажиропотоків

Автоматизовані методи обстеження пасажиропотоків розподіляються на дві основні групи[1]:

1) ті, що ґрунтуються на підрахунку пасажирів, що входять і виходять з салону транспортного засобу на кожному зупинному пункті;

2) ті, що ґрунтуються на вимірі ваги пасажирів у салоні, що в свою чергу визначає їх кількість.

Анкетні методи вивчення попиту на перевезення пасажирів

При плануванні перевезень застосовують анкетні методи обстеження пересувальників, що визначають не сформовані шляхи руху громадян, а їх потребу, виходячи з об'єктивної інформації місця початку і закінчення поїздки, тобто кореспонденції [1].

Для більшості міст, особливо з населенням 300 тисяч і більше, бажано транспортним районом вважати територію відділення зв'язку. Це значною мірою полегшує заповнення анкети відповідальними особами і, як наслідок, підвищує достовірність інформації [1].

Дата _____ ПІБ обліковця _____

Час доби год., хв.	Номер маршруту	Марка автобуса	Напрямок руху	Заповнення салону (бали)	Примітки
06.40	8	Богдан	прямий	4	
06.42	8	—"	зворотний	5	
06.48	14	—"	прямий	5	не зупинився
06.49	14	—"	прямий	3	
06.53	8	—"	прямий	4	
06.57 і т. д.	8	—"	зворотний	3	

Рис. 6. Журнал візуального обстеження пасажиропотоків



Рис. 7. Зміна заповнюваності салонів транспортних засобів у ранковий період пік: n – бали; x – заповнення салону транспортного засобу відповідно до шкали; t – час.

Пропонується покласти відповідальність за заповнення анкети (рис. 8) на відділі кадрів підприємств, де зберігається інформація про місце проживання всіх співробітників. Разом з тим, така інформація не завжди достовірна внаслідок міграції населення та несвоєчасні відмітки в особових справах.

АНКЕТА	
1. Місто	_____
2. Підприємство	_____
3. Цех	_____
4. Адреса	_____
5. Кількість працюючих	_____
5.1. Із них у першу зміну	_____
5.2. Із них у другу зміну	_____
5.3. Із них у третю зміну	_____
6. Термін початку роботи	_____
6.1. У першу зміну	_____
6.2. У другу зміну	_____
6.3. У третю зміну	_____
7. Доставка співробітників на роботу службовими та замовленими автобусами	_____
Район забирання співробітників	_____
Кількість співробітників	_____
8. Наменування найближчих до прохідної підприємства зупинок міського пасажирського транспорту	_____
9. Якими видами транспорту можна приїхати до прохідної підприємства	_____

а)

Номер транспортного району міста	Кількість співробітників, що проживають у транспортному районі
1	
2	
...	

Підпис заповнюючого анкети _____ (печатка)

б)

Рис. 8. Зразок анкети пересувань співробітників підприємства:

а) лицьова сторона; б) зворотна сторона.

Отримана в такий спосіб за кілька місяців матриця трудових пересувань (рис. 9) дозволяє обчислити існуючі пасажиропотоки [1].

Район відправлення	Район прибуття				
	1	2	3	...	n
	2				
	3				
	...				
	n				

Рис. 9. Зразок матриці трудових кореспонденцій

До недоліків анкетного методу варто віднести те, що він не дає інформації про культурно-побутові поїздки, а, отже, не дозволяє визначити потреби населення в транспортних послугах для своїх побутових переміщень.

Разом з тим, цей недолік не зводиться до мінімуму переваги анкетного методу. Встановлено, що, орієнтуючись на задоволення трудових пересувань, маршрутна система здатна із запасом потужності задовольнити культурно-побутові потреби населення, оскільки останні здійснюються не так сконцентровано, як перші, і мають місце в інші періоди доби. Пасажиру, як індивідууму, легко скласти шлях культурно-побутового пересування за оптимальним для трудових поїздок маршрутом. Значного зниження якості поїздок при цьому не спостерігається внаслідок того, що суспільний транспорт у періоди здійснення культурно-побутових поїздок завжди може збільшити свої провізні можливості шляхом зменшення відстоїв транспортних засобів.

ВИСНОВКИ

Переваги, а отже й використання, того чи іншого методу обстеження пасажиропотоків визначає дослідник залежно від результатів і цілей, що він бажає досягти. При цьому враховують такі фактори: час на проведення та обробку обстеження; перелік параметрів, які необхідно визначити; трудомісткість методу, що виражається в кількості осіб, які залучаються до обстеження; вартість обстеження. Таким чином, можна обрати метод чи сукупність методів, що найбільш повно задовольняють потреби у вирішенні завдання, якому він передує.

Визначення методу обслуговування пасажиропотоку є інваріантним і залежить від кожного окремого розрахункового випадку. ■

ЛІТЕРАТУРА

- Доля В. К.** Пасажирські перевезення : підручник / В. К. Доля. – Харків : Вид-во «Форт», 2011. – 504 с.
- Варелопуло Г. А.** Организация движения и перевозок на городском пассажирском транспорте / Г. А. Варелопуло. – М. : Транспорт, 1981. – 200 с.
- Ефремов И. С.** Теория городских пассажирских перевозок / И. С. Ефремов, В. М. Кобозев, В. А. Юдин. – М. : Высшая школа, 1980. – 535 с.
- Давідіч Ю. О.** Розробка розкладу руху транспортних засобів при організації пасажирських перевезень : навч. посіб. / Ю. О. Давідіч ; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х. : ХНАМГ, 2010. – 345 с.
- Вакулєнко К. Є.** Особливості управління міськими пасажирськими транспортними системами : монографія / К. Є. Вакулєнко, К. В. Доля. – Х. : НТМТ, 2013. – 171 с.
- Кисельов В. Б.** Розташування зупинних пунктів міського пасажирського транспорту : навч. посіб. / В. Б. Кисельов, О. М. Єрмак. – Х. : НТМТ, 2013. – 128 с.
- Палант О. Ю.** Формування розрахункових тарифів на послуги міського електричного транспорту : монографія. – К. : Хімджест, 2014. – 174 с.
- Адаменко М. І.** Економіко-технічна надійність експлуатації міського електричного транспорту : монографія / М. І. Адаменко, О. Ю. Палант. – Харків : Золоті сторінки, 2014. – 144 с.
- Бабаєв В. М.** Проблеми удосконалення інформаційно-забезпечення і управління сталим розвитком міст / В. М. Бабаєв, Л. М. Шутенко, В. Т. Семенов, В. І. Торкатюк, М. П. Пан, С. В. Бутник // Управління сучасним містом. – 2004. – № 7/9. – С. 36 – 49.
- Торкатюк В. І.** Аналіз особливостей вибору пасажирського виду транспорту при городских пассажирских перевозках / В. І. Торкатюк, М. В. Юров, А. Ю. Палант, А. І. Кириченко,

С. А. Ларина // Коммунальное хозяйство городов : науч.-техн. сб. – Вып. 85. – Киев : Техніка, 2008. – С. 72 – 78.

11. Шутенко Л. Н. Теоретические основы формирования экономической модели рационального спроса на транспортные услуги в процессе стабилизации устойчивого развития городов / Л. Н. Шутенко, В. И. Торкатюк, С. В. Аксенова, Р. М. Крамаренко, А. Ю. Палант // Коммунальное хозяйство городов : науч.-техн. сб. – Вып. 89. – Киев : Техніка, 2009. – С. 3 – 25.

REFERENCES

Adamenko, M. I., and Palant, O. Yu. *Ekonomiko-tehnichna nadiinist ekspluatatsii miskoho elektrychnoho transportu* [Economic and technical reliability of operation of public electric transport]. Kharkiv: Zoloti storinky, 2014.

Babaiev, V. M. et al. "Problemy udoskonalennia informatsiinoho zabezpechennia i upravlinnia stalym rozvytkom mist" [Problems of improving information provision and management of sustainable urban development]. *Upravlinnia suchasnym mistom*, no. 7/9 (2004): 36-49.

Davidich, Yu. O. *Rozrobka rozkladu rukhu transportnykh zasobiv pry orhanizatsii pasazhyrskykh perevezen* [Development schedule of the vehicle with passenger traffic]. Kharkiv: KhNAMH, 2010.

Dolia, V. K. *Pasazhyrski perevezennia* [Passenger traffic]. Kharkiv: Fort, 2011.

Efremov, I. S., Kobozev, V. M., and Yudin, V. A. *Teoriia gorodskikh passazhyrskikh perevozk* [The theory of urban passenger transport]. Moscow: Vysshaia shkola, 1980.

Kyselyov, V. B., and Yermak, O. M. *Roztashuvannia zupynykh punktiv miskoho pasazhyrskoho transportu* [Location stopping points of public passenger transport]. Kharkiv: NTMT, 2013.

Palant, O. Yu. *Formuvannia rozrakhunkovykh taryfiv na posluhy miskoho elektrychnoho transportu* [Formation calculation of tariffs for public electric transport]. Kyiv: Khyndzhest, 2014.

Shutenko, L. N. et al. "Teoreticheskie osnovy formirovaniia ekonomicheskoi modeli ratsionalnogo sprosa na transportnye uslugi v protsesse stabilizatsii ustoichivogo razvitiia gorodov" [The theoretical basis for the formation of the economic model of rational demand for transportation services in the stabilization process of sustainable urban development]. *Kommunalnoe hoziaistvo gorodov*, no. 89 (2009): 3-25.

Torkatiuk, V. I. et al. "Analiz osobennostei vybora passazhyrskogo vida transporta pri gorodskikh passazhyrskikh perevozkah" [Analysis of features of passenger transport mode of choice when urban passenger transport]. *Kommunalnoe hoziaistvo gorodov*, no. 85 (2008): 72-78.

Varelopulo, G. A. *Organizatsiia dvizheniia i perevozk na gorodskom passazhyrskom transporte* [Traffic management and traffic on urban passenger transport]. Moscow: Transport, 1981.

Vakulenko, K. Ye., and Dolia, K. V. *Osoblyvosti upravlinnia miskymy pasazhyrskymy transportnymy systemamy* [Features of urban passenger transport systems]. Kharkiv: NTMT, 2013.